

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-308037

(43)公開日 平成11年(1999)11月5日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 Q 3/26

H 0 1 Q 3/26

Z

25/00

25/00

H 0 4 B 7/10

H 0 4 B 7/10

A

7/26

7/26

B

H 0 4 Q 7/36

1 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平10-109154

(22)出願日

平成10年(1998)4月20日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 大嶺 裕幸

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 深沢 徹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 千葉 勇

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

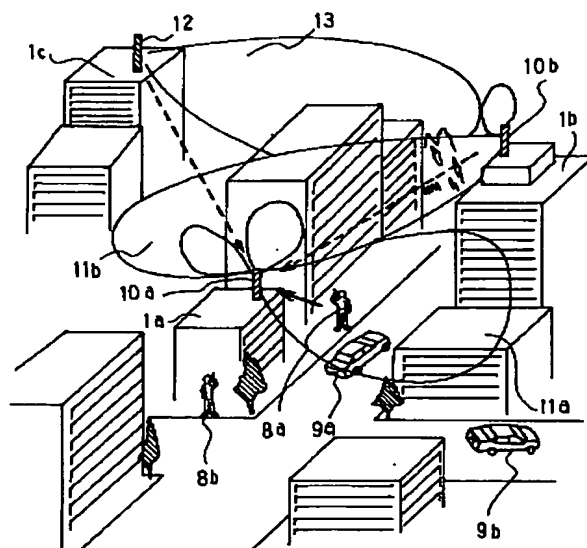
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基地局アンテナ装置

(57)【要約】

【課題】 高速伝送を行うためには複局同時送信時における他の基地局からの干渉波のため、誤り率が劣化する問題があった。又、移動体においては複局同時送受信にともなう基地局からの複数アンテナビームによる干渉のため、見通し内であってもレベル変動が大きくなりフェージングと同様な特性になる問題があった。

【解決手段】 不感エリアを低減するために複局同時送受信を行う複数の無線基地局アダプティブアレーアンテナを適用し、それぞれ複数の基地局アンテナの方向にヌルを形成し、且つ複数の無線基地局の1局だけ基地局アンテナの方向にヌルを形成しない無線基地局を設けるようにした。



1a, 1b, 1c 建物

8a, 8b 移動体 (人)

9a, 9b 移動体 (車)

10a, 10b アダプティブアレーを有する基地局アンテナ

11a, 11b アダプティブアレーを有する基地局アンテナの送受信アンテナビーム

12 異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ

13 異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ12のアンテナビーム

(2)

特開平 11-308037

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 不感エリアを低減するために複局同時送受信を行う複数の無線基地局と、上記無線基地局に設けた複数の素子アンテナを有するアレーアンテナと、各素子アンテナで受信した信号の振幅と位相の両方あるいはいずれか一方を任意に制御する回路と、この回路からの各素子アンテナの出力信号を合成する信号回路と、上記振幅と位相の両方あるいはいずれか一方の制御量を決定するための演算回路とを具備したアダプティブアレーアンテナと、上記アダプティブアレーアンテナを用いた基地局アンテナであって、上記複数の無線基地局の方向にヌルを形成したことを特徴とする基地局アンテナ装置。

【請求項 2】 上記複数の無線基地局のアンテナの指向性を制御する方法において、複数の無線基地局の方向に 1 つだけヌルを形成しない無線基地局を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の基地局アンテナ装置。

【請求項 3】 上記複数の無線基地局のアンテナの指向性を制御する方法において、1 つの無線基地局は希望波である移動体の方向にビームを形成し、他の複数の無線基地局は移動体の方向にヌルを形成したことを特徴とする請求項 1 記載の基地局アンテナ装置。

【請求項 4】 上記複数の無線基地局の内、少なくとも 1 つの無線基地局は、希望波である移動体の到来方向を推定する方向探知機能を設け、その移動体の位置情報を他の複数の基地局に知らせ、上記他の複数の基地局は、上記移動体の方向にヌルを形成したことを特徴とする請求項 3 記載の基地局アンテナ装置。

【請求項 5】 ビームスペースによりアダプティブ処理を行うアダプティブアレーアンテナと、希望波と一部の遅延波を同時検出する最尤系列推定器と、検出された上記希望波と上記一部の遅延波の合成波形を再生するレプリカ再生部と、上記最尤系列推定器と上記レプリカ再生部とで構成されるパラメトリック信号推定器とで構成される基地局アンテナであって、上記合成波形をアダプティブアレーの参照信号として用いることでパスダイバーシチ効果を得ることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の基地局アンテナ装置。

【請求項 6】 複数の基地局の高さを変えたことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の基地局アンテナ装置。

【請求項 7】 基地局アンテナに平面状のアンテナを用いたことを特徴とする請求項 1～6 記載の基地局アンテナ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、マイクロ波帯を利用した基地局と移動体間で高速通信を行い、不感エリアを低減する複局同時送受信基地局アンテナ装置に関するものである。

## 【0002】

2

【従来の技術】図 9 は移動体通信の一般的な例を示している。図において、1 a、1 b、1 c は建物、2 a、2 b は異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ、3 は周波数の異なる基地局アンテナ、4 は同一周波数を用いる基地局アンテナ 2 a から送受信されるアンテナビーム、5 は同一周波数を用いる基地局アンテナ 2 b から送受信されるアンテナビーム、6 は異なる周波数を用いる基地局アンテナ 3 から送受信されるアンテナビーム、7 a はアンテナビーム 5 とアンテナビーム 6 による干渉エリア、7 b はアンテナビーム 4 とアンテナビーム 6 による干渉エリア、8 a、8 b は移動体であり、ここでは人間を例示しており、9 a、9 b は移動体であり、ここでは車を例示している。

【0003】基地局 2 a は比較的高い建物 1 a に設けられたアンテナであるため、周辺の建物より高くすることで見通し内とでき、不感エリアが比較的少なくできる。しかし、建物直下方向等基地局周辺では逆にはビームが照射されないため、建物近傍では不感エリアが生じる。一方、周辺の建物より低くした位置に基地局アンテナ 2 b を設置した場合、比較的建物近傍のエリアを照射するが、建物の陰のエリアである見通し外になると照射できないため通話不能なエリアがある。

【0004】見通し外における伝搬特性を改善する方法として、例えば、奥村、進士、“移動通信の基礎”、電子情報通信学会編の第 7 章ダイバーシチに記述されているように、(1) ルートダイバーシチを用いる方式や、(2) 複局同時送受信がある。

【0005】ルートダイバーシチは、同一周波数を用いて交互に送受信を行うので、最も受信レベルの高いアンテナを選択し、送信時に上記アンテナを用いて送信を行う。上り回線と下り回線の伝搬路特性が一致するという仮定を用いているため、無線アクセス方式が TDD (時分割多重) で、しかも送受信の時間間隔が小さい場合に限定される。従って、伝搬路の変動が激しい場合には、ダイバーシチ利得は低下する。

【0006】不感エリアを低減するもう一つの方式として複局同時送受信がある。ルートダイバーシチの場合、TDD に限定されたが、複局同時送受信の場合 FDD (周波数分割) でもよい。よって、ルートダイバーシチより高速伝送には適している。さらに複局同時送受信を用いると無線ゾーンの境界付近や遮蔽による不感エリアでの伝送品質を改善できるため、送信電力を低減することができる。同時送信の方法としては、周波数オフセット送信法や変調波形オフセット送信法があり、数 100 kbps の FSK 伝送に用いられている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術では、このように複局同時送受信を行うことで不感エリアを低減することができ、特に低周波数帯を用いた音声等の低速伝送では有効な技術であった。しかし、マイクロ波帯以上

50

## 3

の高周波数帯を用い、高速伝送を行うためにはさらに良い伝送品質が要求される。基地局での受信においては、希望波である移動体からの信号以外は干渉波であり、他の基地局からの同時送信時における電波も干渉波である。移動体からの受信波に対し、他の基地局からの受信波が大きい場合には誤り率の劣化が大きくなるため、少しでも干渉波の影響を小さくしなければならない問題がある。

【0008】又、移動体においては複局同時送受信にと  
もなう基地局からの複数アンテナビームによる干渉が生  
じる。この干渉が生じると見通し内であっても、レベル  
変動が大きくなりフェージングと同様な特性になる。2  
つのビームからの照射量が等しく、且つ逆相で合成され  
れば完全なヌルとなり受信できなくなる。この影響を低  
減するためには移動体のアンテナにダイバーシチ機能あ  
るいは適応等化器を設けることが必要となり、低コスト  
化、低消費電力化が要求される移動体には搭載できない  
問題がある。さらに、複局同時送受信を行うために周波  
数オフセット送信法や変調波形オフセット送信法がある  
が、デジタル通信ではPSK（デジタル位相変調）が主  
流であるため、周波数をオフセットさせると同期検波が  
できないという基本的な問題があった。

【0009】この発明はこのような課題を解決するため  
のものであり、高速伝送時においても適用できる不感エ  
リアを低減できる複局同時送受信の基地局アンテナ装置  
を得ることを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】第1の発明によるアンテ  
ナ装置は、複局同時送受信を行う複数の基地局アンテナ  
にアダプティブアレーを適用することでそれぞれ複数の  
基地局アンテナの方向にヌルを形成するようにしたもの  
である。

【0011】また、第2の発明によるアンテナ装置は、  
複局同時送受信を行う複数の基地局アンテナにアダプテ  
ィブアレーを適用することでそれぞれ複数の基地局アン  
テナの方向にヌルを形成することで干渉を低減し、且つ  
複数の無線基地局の1局だけヌルを形成しない無線基地  
局を設けたものである。

【0012】また、第3の発明によるアンテナ装置は、  
複局同時送受信を行う複数の無線基地局アンテナの少な  
くとも1つの無線基地局アンテナに希望波である移動  
体の到来方向を推定する方向探知機能を設け、その移動  
体の位置情報を他の複数の基地局に知らせ、他の複数の  
基地局は移動体の方向にヌルを形成したものである。

【0013】また、第4の発明によるアンテナ装置は、  
複局同時送受信を行う複数の無線基地局アンテナとし  
て、ビームスペースによりアダプティブ処理を行うアダ  
プティブアレーアンテナと、希望波と一部の遅延波を同  
時検出する最尤系列推定器と、検出された上記希望波と  
上記一部の遅延波の合成波形を再生するレプリカ再生部

(3)

特開平11-308037

## 4

と、上記最尤系列推定器と上記レプリカ再生部とで構成  
されるパラメトリック信号推定器とで構成される基地局  
アンテナとし、合成波形をアダプティブアレーの参照信  
号として用いることでパスダイバーシチ効果を得るよう  
にしたものである。

## 【0014】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の  
実施の形態1を示しており、図において、1a、1b、  
1cは建物、8a、8bは移動体（人）、9a、9bは  
移動体（車）、10aは建物1aに設けたアダプティブ  
アレーを有する基地局アンテナ、10bは建物1bに設  
けたアダプティブアレーを有する基地局アンテナであ  
り、10a、10bは複局同時送受信を行う。11aは  
基地局アンテナ10aから送受信されるアンテナビー  
ム、11bは基地局アンテナ2bから送受信されるアン  
テナビーム、12は異なるセルの同一周波数を使用する  
基地局アンテナ、13は同一周波数を使用する基地局ア  
ンテナ12から送受信されるアンテナビームである。

【0015】次に動作について説明する。基地局10a  
は比較的高い建物1aに設けられたアンテナであるた  
め、高い位置よりビームを照射するため不感エリアが比  
較的少なくできる。しかし、逆に建物直下方向にはビー  
ムが照射されないため、建物近傍では不感エリアが生じ  
る。そこで、比較的低い建物に1bに基地局アンテナ1  
0bを設置し、比較的低い建物近傍のエリアを照射する。こ  
の2つの基地局アンテナ10a、10bで複局同時送受  
信を行うことで不感エリアを低減できる。従来の技術で  
は、基地局での受信においては、希望波である移動体か  
らの信号以外は干渉波であり、他の基地局からの同時送  
信波も干渉波である。移動体からの受信波に対し、他の  
基地局からの受信波が大きい場合には誤り率の劣化が大  
きくなる問題がある。そこで、アダプティブアレーを適  
用し、複局の方向にヌルを形成することで、干渉を低減  
するものである。

【0016】アダプティブアレーは所望方向にビームを  
向け、干渉波の方向にヌルを形成することで適応的に干  
渉を抑圧する技術である。一般的にマルチパスの遅延時  
間差が長くなると等化器では構成が複雑になり、等化器  
特性も劣化する。このため、より長い遅延時間差をもつ  
マルチパスの抑圧または同一周波数の干渉の抑圧にアダ  
プティブアレーが適用できる。図1では、複局同時送受  
信を行う基地局アンテナ10aは、もう片方の複局であ  
る基地局アンテナ10bの方向にヌルを形成すること  
で、基地局間の不要波を低減でき、さらに他のセルで同  
一周波数を有する基地局アンテナ12の方向にもヌルを  
形成できるため、同一周波数の干渉も低減できる。

【0017】ここで、この発明のアダプティブアレーア  
ンテナの動作について説明する。図2はアダプティブア  
レーアンテナの構成の一例を示したものである。図にお  
いて、14は素子アンテナあるいは複数の素子アンテナ

10

20

30

40

50

## 5

を配列したアレーアンテナ、15は可変複素ウェイト、16はミキサ、17は誤差検出回路、18は複素ウェイト制御回路である。n番目の素子アンテナで受信された信号 $X_n(t)$ は、その振幅と位相を制御するため、可変複素ウェイト15において、複素ウェイトと掛け合わされる。振幅と位相を制御された信号は、ミキサ16において他の素子アンテナ14で受信された信号とミキシングされ、アダプティブアレーアンテナの出力 $y(t)$ となる。誤差信号回路17では、出力信号 $y(t)$ を用いて計算した参照信号との誤差を検出する。検出した誤差情報は複素ウェイト制御回路18に送られ、誤差が少なくなるように可変複素ウェイト15に与える複素ウェイト $W_n$ を制御する。最適化を図るアルゴリズムの代表的なものとして、LMSアルゴリズムとCMAアルゴリズムがある。このようなフィードバックループにより、アダプティブアレーアンテナは所望の信号を出力するように動作する。このアダプティブ処理により干渉波である複局同時送受信の基地局アンテナの方向にヌルを形成することができ、干渉波を低減することができる。

【0018】アダプティブアレーアンテナの具体的なハードウェアの構成として、DBF(Digital Beamforming)で構成した例を図3に示す。図において、19はLNA(低雑音増幅器)、20はダウンコンバータ、21はA/D変換器、22は信号処理部である。図では受信の場合を示しており、DBFアンテナは個々の素子アンテナ14の信号をまずLNA19で増幅し、ダウンコンバータ20でIF帯あるいはベースバンドにまで周波数をダウンさせる。その信号をA/D変換器でデジタル信号に変えて取りこみ、信号処理部22で複素ウェイトの計算、制御を行う。デジタルで処理するため、マルチビームを容易に作り出すことができ、自由度が大きい。

【0019】ここでは、基地局での受信の場合を示したが、送信の場合もその効果は受信ほど大きくないが、同様な効果が期待できる。複素ウェイトを受信時に求めビームを形成するが、そのウェイトをそのまま送信に用いると若干誤差が生じる。しかし、送信アンテナのビーム形成の際、干渉となる基地局の方向に受信と同様なヌルを形成することによって、不要方向に電波が放射されなくなる。この動作は各基地局がそれぞれ行うことで、結果として、受信時のようなパスダイバーシチ効果は得られないが、各移動体のSIRが改善されるため、同様な効果が期待できる。

【0020】又、実施例としては複局同時送受信の基地局アンテナが2つの場合を示したが、3つ以上の複数局であってもこの発明は有効である。又、基地局アンテナにはダイポールアンテナ、パッチアンテナ等、素子アンテナの種類には制約されることはない。具体的なアンテナの構成として平面アンテナを用いることで、製作が容易になり、量産化、軽量化が可能になる。又、ここで

## 6

は、複局同時送受信の基地局アンテナの高さが異なる例を示したが、同一の高さでもよいことは言うまでもない。

【0021】実施の形態2. 図4はこの発明の実施の形態2を示す概略図である。基地局アンテナを上から見た上面図であり、基地局アンテナ及びアンテナビームを輪切りにした図を示している。図において、23、24、25は複局同時送受信を行う基地局アンテナ、26、27、28はそれぞれ基地局アンテナ23、24、25から放射されるアンテナビームである。

【0022】実施の形態1では、干渉波となる基地局すべての方向にヌルを形成した。このヌルを形成することで、複局同時送受信基地局及び同一周波数を使用する基地局のアンテナへの干渉を低減できた。しかし、お互いにヌルを形成すると、その方向ではヌルのため、通話できない不感エリアが帯状にできる可能性がある。そこで、その方向に一つの基地局アンテナだけヌルを形成しないようにすれば不感エリアをなくすることができる。図4では、基地局アンテナ24、25は矢印29a~29dの方向にヌルを形成することで、それぞれ他の2つの基地局との干渉を低減させている。一方、基地局アンテナ23は基地局アンテナ24、25の方向にはヌルを形成しないことで所望のエリア全てにおいて、不感エリアがない状態にできる。

【0023】実施の形態3. 図5はこの発明の実施の形態3を示す概略図である。図において、8は移動、30a、30bは複局同時送受信を行う基地局アンテナ、31a、31bは方向探知器及び制御器、32は2つの方向探知器及び制御器31a、31b間を接続するケーブルである。

【0024】実施の形態1、2では干渉となる基地局アンテナ方向にヌルを形成することで、干渉波を低減した。一方、移動体側においても、同様に複局同時送受信にともなう複数アンテナビームの干渉が生じる。この干渉エリアでは見通し内であっても、その干渉のためエリア内のレベル変動が大きく、フェージングを同様な特性になる。2つのビームからの照射量が等しく、且つ逆相で合成されれば完全なヌルとなり受信できなくなる。特に高速通信においては誤り率が劣化することになる。移動体側のアンテナにダイバーシチ機能あるいは適応等化器を設けることが必要となり、低コスト化、低消費電力化が要求される移動体には搭載できない。そこで、移動体の位置において1つの基地局からのみ送信されるようにすれば、干渉を低減できる。まず、基地局では希望波である移動体からの電波の到来方向を方向探知器31a、31bより検出する。この検出は複局同時送受信を行う複数の基地局が行ってもよいが、最低1つの基地局が行い、その情報を他の基地局に伝送してもよい。次に移動体からの受信レベルを複局同時送受信を行う複数の基地局間で比較し、最も受信レベルが高い基地局10a

## 7

は移動体8aと通信を行う。通信している基地局は複局同時送信を行う他の基地局に対して通信を行っていることを示す制御信号を制御器31a、31bから伝送する。その基地局よりレベルが低い2番目以下の基地局10bは、移動体の方向にヌルを形成する。その方向は方向探知器によりすでに検出されている。これにより、移動体には1方向の基地局からのみ電波が到来するため、フェージングを低減できる。

【0025】図6はこの方向探知器の構成を示している。A/D変換器まではDBFの構成と同じである。方向の検知には各素子アンテナ間の位相差を検出するインターフェロメータが一般的であるが、ここでは精度を向上させるためにMUSICアルゴリズムを適用している。このMUSICアルゴリズムを信号処理部に内蔵したのがMUSICプロセッサ33である。

【0026】このMUSIC処理を用いて処理した測角データの例を図7に示す。横軸は方位角、縦軸は検出された角度成分を示している。今、移動体の方向が $\theta_1$ と $\theta_2$ とし、その両方から入射してきている場合を示している。図7のように入射方向に鋭い成分が検出できるのがMUSICの特徴である。これにより、移動体の方向を検知し、複数の基地局間で $\theta_1$ と $\theta_2$ の方向にビームを形成するか、あるいはヌルを形成することで、移動体側での干渉に伴う変動レベルを低減することができる。

【0027】実施の形態4。図8はこの発明の実施の形態4を示す概略図である。図において、34は最尤系列推定器、35はレプリカ再生器、36はパラメトリック信号推定器、37はパラメータ推定器、38はマルチビーム形成器である。高速伝送では、移動体からの送信信号は多くのパスに分かれて基地局で受信される。この伝搬差によって符号間干渉を生じるため、高信頼性を得るためには、これらのパスを合成する方がよい。DBFを用いると、マルチビームが容易に作り出せるため、ビームスペースでアダプティブ処理を行い、干渉波の方向にヌルを形成することができる。ビームスペースは、指向性を有しているのでそのいくつかのビームにはかなり受信レベルが高く、それらのビーム出力だけを使うことで処理時間の短縮化を図ることができる。しかし、アダプティブアレーは、素子数に対応して除去できる干渉波数には制限がある。特に干渉波の一部のパスは希望波のパスのパスと非常に近い到来角をもつ場合、空間的に分離できなくなる。さらに、同一方向であれば干渉波成分を分離することは不可能である。そこで、参照信号そのものを固定波形パターンではなく、時変的な可変波形パターンとする必要がある。このために最尤系列推定器34とレプリカ再生器35とで構成されるパラメトリック信号推定器36をアダプティブアレーの後段に接続する。最尤系列推定器34によって希望波と一部の遅延波を同時検出し、レプリカ再生部35によって検出された上記希望波と一部の遅延波の合成波形を再生し、合成波形を

(5)

特開平11-308037

## 8

アダプティブアレーの参照信号として用いることで、パスダイバーシチ効果が得られる。

【0028】

【発明の効果】第1の発明によれば、複局同時送受信を行う複数の基地局アンテナにアダプティブアレーを適用し、複数の無線基地局の方向にヌルを形成することで複局間の干渉を低減できるため、高速伝送が可能になる効果がある。又、複局同時送受信を行う基地局の高さを変えることで不感エリアをなくすことができる。又、平面アンテナを用いることで、軽量で量産性のよい基地局アンテナが得られる効果がある。

【0029】また、第2の発明によれば、複局同時送受信を行う複数の基地局アンテナにアダプティブアレーを適用することで複数の基地局アンテナの方向にヌルを形成し、複数の無線基地局の方向に1つだけヌルを形成しない基地局アンテナを設けることで、不感エリアをなくすことができる効果がある。

【0030】また、第3の発明によれば、複局同時送受信を行う複数の無線基地局アンテナにアダプティブアレーを適用し、複数の無線基地局アンテナの少なくとも1つの無線基地局アンテナに希望波である移動体の到来方向を推定する方向探知機能を設け、その移動体の位置情報を他の複数の基地局に知らせ、1つの無線基地局アンテナは移動体の方向にビームを形成し、他の複数の基地局は移動体の方向にヌルを形成することで、移動体の位置におけるフェージングを低減でき、移動体の無線通信機の構成が簡単化できる効果がある。

【0031】また、第4の発明によれば、複局同時送受信を行う複数の無線基地局アンテナとして、ビームスペースによりアダプティブ処理を行うアダプティブアレーアンテナと最尤系列推定器とレプリカ再生部とで構成されるパラメトリック信号推定器をアダプティブアレーアンテナ接続し、最尤系列推定器によって希望波と一部の遅延波を同時検出し、レプリカ再生部によって検出された希望波と一部の遅延波の合成波形を再生し、合成波形をアダプティブアレーの参照信号として用いることで、パスダイバーシチが得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による複局同時送受信を行う基地局アンテナ装置の実施の形態1の概略構成図である。

【図2】 この発明による複局同時送受信を行う基地局アンテナ装置の実施の形態1のアダプティブアレーの基本構成を示す図である。

【図3】 この発明による複局同時送受信を行う基地局アンテナ装置の実施の形態1のDBFの基本構成を示す図である。

【図4】 この発明による複局同時送受信を行う基地局アンテナ装置の実施の形態2の放射パターンの概念を示す図である。

【図5】 この発明による複局同時送受信を行う基地局

50

9

アンテナ装置の実施の形態3の放射パターンを概念を示す図である。

【図6】 この発明による基地局アンテナ装置の実施の形態3の方向探知器の構成を示す概略構成図である。

【図7】 この発明による基地局アンテナ装置の実施の形態3の方向探知器による角度分解を示す図である。

【図8】 この発明による基地局アンテナ装置の実施の形態4のアンテナ装置の構成を示す概略構成図である。

【図9】 従来の基地局アンテナ装置の例を示す概略構成図である。

#### 【符号の説明】

1 建物、2 異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ、3 異なる周波数を用いる基地局アンテナ、4 同一周波数を用いる基地局アンテナのアンテナビーム、5 同一周波数を用いる基地局アンテナのアンテナビーム、6 異なる周波数を用いる基地局アンテナのアンテナビーム、7 アンテナビーム干渉エリア、8 移動体（人）、9 移動体（車）、10 アダプティブを有する基地局アンテナ、11 アダプティブを有する基

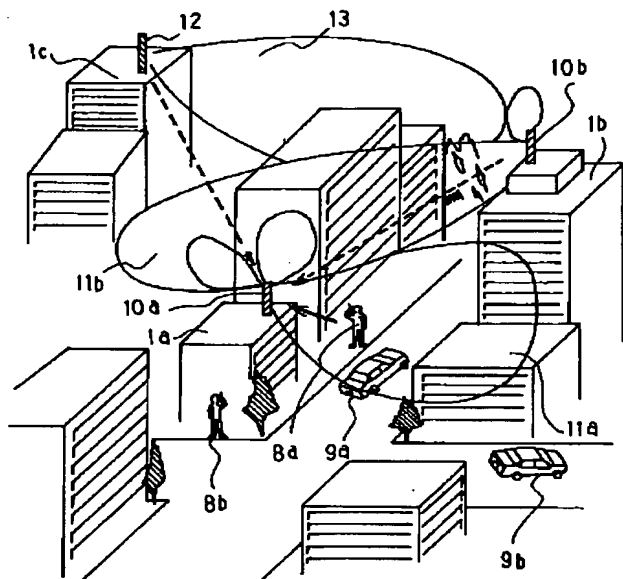
(6)

特開平11-308037

10

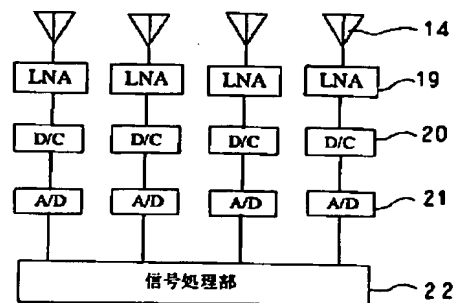
地局アンテナの送受信アンテナビーム、12 異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ、13 異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ12のアンテナビーム、14 素子アンテナあるいはアレーアンテナ、15 可変複素ウェイト、16 ミキサ、17 誤差検出回路、18 複素ウェイト制御回路、19 LNA（低雑音増幅器）、20 D/C（ダウンコンバータ）、21 A/D（AD変換器）、22 信号処理部、23 複局同時送受信を行う基地局アンテナ、24 複局同時送受信を行う基地局アンテナ、25 複局同時送受信を行う基地局アンテナ、26 アンテナビーム、27 アンテナビーム、28 アンテナビーム、29 ヌルの方向、30 複局同時送受信を行う基地局アンテナ、31 方向探知器及び制御器、32 接続ケーブル、33 MUSICプロセッサ、34 最尤系列推定器、35 レプリカ再生器、36 パラメトリック信号推定器、37 パラメータ推定器、38 マルチビーム形成器。

【図1】



1a, 1b, 1c 建物  
8a, 8b 移動体（人）  
9a, 9b 移動体（車）  
10a, 10b アダプティブアレーを有する基地局アンテナ  
11a, 11b アダプティブアレーを有する基地局アンテナの送受信アンテナビーム  
12 異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ  
13 異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ12のアンテナビーム

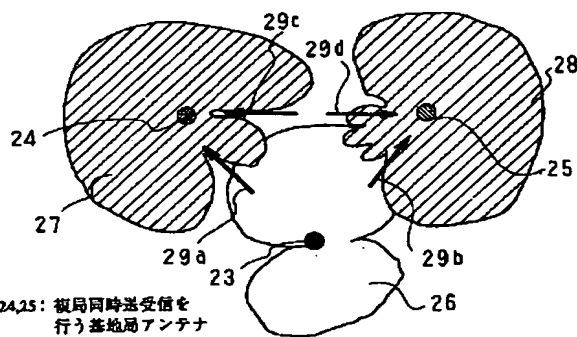
【図3】



19: LNA（低雑音増幅器）  
20: D/C（ダウンコンバータ）

21: A/D（AD変換器）  
22: 信号処理部

【図4】

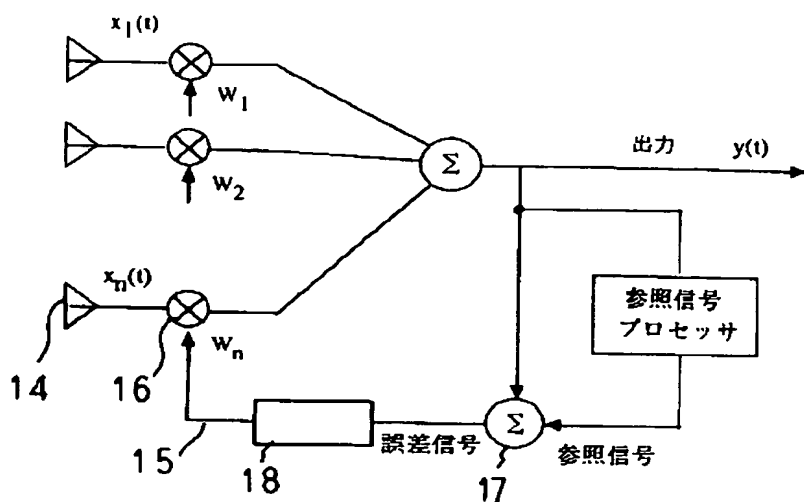


23, 24, 25: 複局同時送受信を行う基地局アンテナ  
26, 27, 28: アンテナビーム  
29a, 29b, 29c, 29d: ヌルの方向

(7)

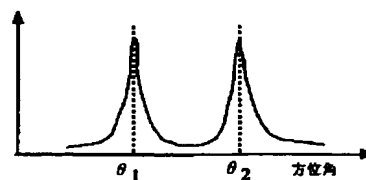
特開平 11-308037

【図 2】

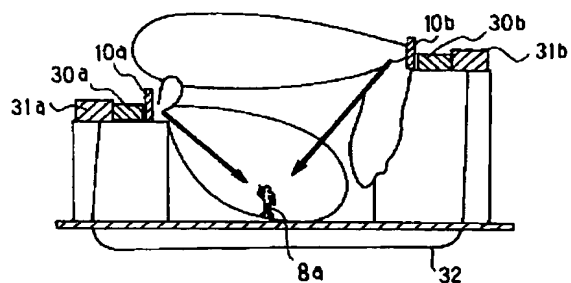


- 14: 素子アンテナあるいはアレーアンテナ  
 15: 可変複素ウエイト  
 16: ミキサ  
 17: 誤差検出回路  
 18: 複素ウエイト制御回路

【図 7】

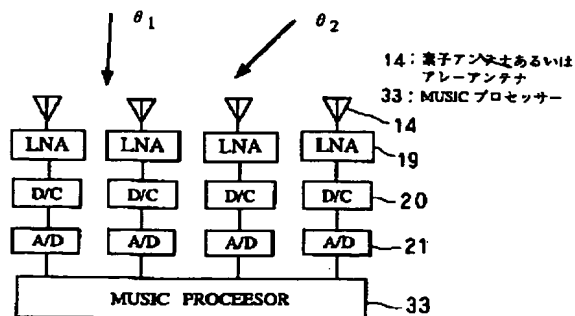


【図 5】



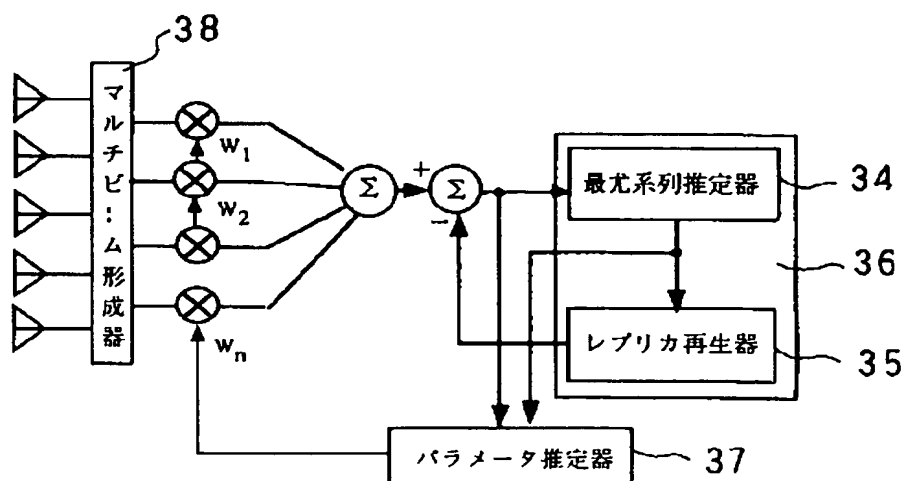
- 30a, 30b: 複局同時送受信を行う基地局  
 31a, 31b: 方向検知器及び制御器  
 32: 接続ケーブル

【図 6】

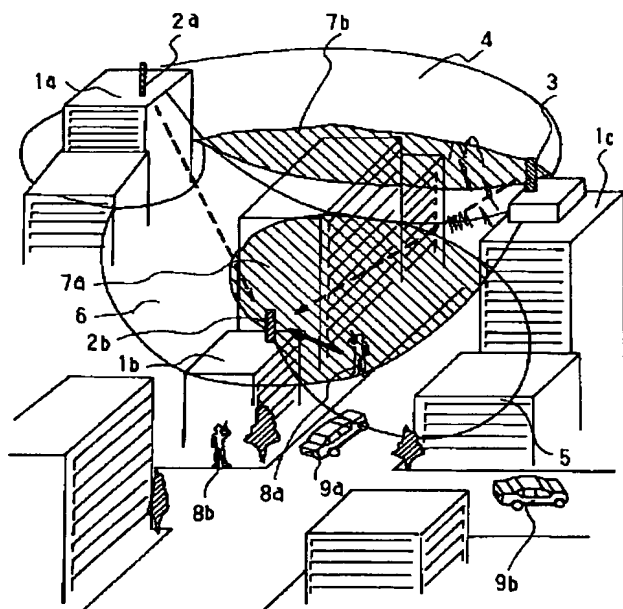


- 14: 素子アンテナあるいはアレーアンテナ  
 33: MUSIC プロセッサ

【図8】



【図9】



- 1a, 1b, 1c 建物  
 2a, 2b 異なるセルで同一周波数を用いる基地局アンテナ  
 3 異なる周波数を用いる基地局アンテナ  
 4 同一周波数を用いる基地局アンテナ2aのアンテナビーム  
 5 同一周波数を用いる基地局アンテナ2bのアンテナビーム  
 6 異なる周波数を用いる基地局アンテナ3のアンテナビーム  
 7a, 7b アンテナビーム干渉エリア  
 8a, 8b 移動体 (人)  
 9a, 9b 移動体 (車)

フロントページの続き

(72)発明者 本田 幸弘  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内